

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**BULKHEAD FORMATION FOR DISPLAY PANEL**

Patent Number: JP8222129  
Publication date: 1996-08-30  
Inventor(s): TOYODA OSAMU; HARA SHIGE; NAKAHARA HIROYUKI  
Applicant(s):: FUJITSU LTD  
Requested Patent: ☐ JP8222129  
Application Number: JP19950028992 19950217  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01J9/02 ; H01J11/02  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To easily form a bulkhead having a large aspect ratio of the cross sectional shape.  
**CONSTITUTION:** When a display panel having a bulkhead 29 partitioning the space in the display region is to be manufactured, a cutting mask 61 is provided on a bulkhead material layer 290, then the blasting direction M is inclined against the thickness direction Mz of the bulkhead material layer 290, cutting grains are blasted to the bulkhead material layer 290, and the bulkhead material layer 290 is partially cut to form the bulkhead 29. The bulkhead 29 having a large aspect ratio is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-222129

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 1 J 9/02  
11/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 J 9/02  
11/02

技術表示箇所

F  
B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-28992

(22)出願日 平成7年(1995)2月17日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 豊田 治

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 原 樹

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 中原 裕之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 久保 幸雄

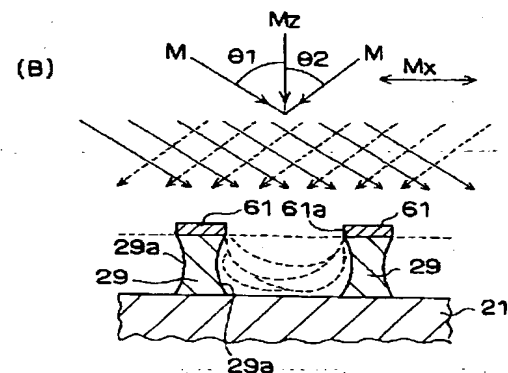
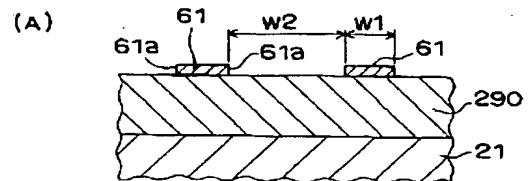
(54)【発明の名称】 表示パネルの隔壁形成方法

(57)【要約】

【目的】断面形状のアスペクト比の大きい隔壁を容易に形成することを目的とする。

【構成】表示領域内の空間を仕切る隔壁29を有した表示パネルの製造に際して、隔壁材料層290上に切削マスク61を設けた後、隔壁材料層の厚さ方向Mzに対して噴射方向Mを傾けて、切削粒子を隔壁材料層290に吹きつけることによって、隔壁材料層290を部分的に切削して隔壁29を形成する。

隔壁形成の手順を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表示領域内の空間を仕切る隔壁を有した表示パネルの製造に際して、

隔壁材料層上に切削マスクを設けた後、前記隔壁材料層の厚さ方向に対して噴射方向を傾けて、切削粒子を当該隔壁材料層に吹きつけることによって、当該隔壁材料層を部分的に切削して前記隔壁を形成することを特徴とする表示パネルの隔壁形成方法。

【請求項2】表示領域内の空間を仕切る互いに平行な複数の隔壁を有した表示パネルの製造に際して、隔壁材料層上にストライプ状の開口を有した切削マスクを設けた後、

前記隔壁材料層の厚さ方向に対して噴射方向を傾けて、切削粒子を当該隔壁材料層に吹きつけることによって、当該隔壁材料層を部分的に切削して前記隔壁を形成することを特徴とする表示パネルの隔壁形成方法。

【請求項3】前記噴射方向を前記切削マスクの開口における前記隔壁の配列方向の一端側へ傾けて、前記切削粒子を前記隔壁材料層に吹きつける第1斜め切削処理と、前記噴射方向を前記開口における前記配列方向の他端側へ傾けて、前記切削粒子を前記隔壁材料層に吹きつける第2斜め切削処理とを行うことによって、前記隔壁材料層を部分的に切削して前記隔壁を形成することを特徴とする請求項2記載の表示パネルの隔壁形成方法。

【請求項4】前記第1斜め切削処理と前記第2斜め切削処理とを行う以前に、

前記噴射方向を前記隔壁材料層の厚さ方向と一致させて、切削粒子を当該隔壁材料層に吹きつけることによって、当該隔壁材料層の不要部分の一部を切削することを特徴とする請求項3記載の表示パネルの隔壁形成方法。

【請求項5】前記切削粒子の噴射ノズルと前記隔壁材料層との間に、互いに平行な多数の透孔を有した噴流方向規制部材を配置することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の表示パネルの隔壁形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プラズマディスプレイパネル（PDP）のように表示領域内に隔壁を有した表示パネルの製造のための隔壁形成方法に関する。

【0002】PDPは、視認性に優れた表示パネル（薄型表示デバイス）として注目されており、ハイビジョン分野などへの用途の拡大に向けて高精細化および大画面化が進められている。

## 【0003】

【従来の技術】PDPは、一対の基板（通常はガラス板）を微小間隙を設けて対向配置し、周囲を封止することによって内部に放電空間を形成した自己発光型の表示パネルである。

【0004】一般に、マトリクス表示方式のPDPには、放電空間を仕切るように、150～200μm程度

の高さの隔壁が設けられている。例えば、蛍光体によるカラー表示に適した面放電型PDPには、平面視直線状の隔壁が表示のライン方向に沿って等間隔に設けられている。隔壁によって放電の干渉や色再現のクロストークが防止される。

【0005】このような隔壁の形成方法としては、ガラスペーストをスクリーン印刷によって所定の高さに積み重ね、その後に焼成する厚膜法が広く用いられている。しかし、この方法では、画面サイズが大きくなるにつれて、スクリーンマスクの伸縮に起因して位置精度の確保が困難になる。また、重ね印刷のずれ、焼成時の軟化などによる型崩れが生じ易く、隔壁の微細化に適さない。

【0006】そこで、従来において、サンドブラストによる隔壁形成が行われていた（特開平2-301934号、特開平4-104424号）。すなわち、図5に示すように、基板90の上に一様な隔壁材料層（いわゆるベタ膜）91を設け、さらにその上にフォトリソグラフィ法によって所定パターンの切削マスク92を設けた後、切削粒子（研磨材）を真上から吹きつけて隔壁材料層91をパターンニングしていた。

【0007】サンドブラストは、ウェットエッチングを含む他のパターンニング手法よりも大画面化及び高精細化に適している。ウェットエッチングもイオンミリングなどのドライエッチングと比べて生産性の点で大画面化に適しているものの、ウェットエッチングによる場合は、サイドエッチが避けられないことから高精細化が難しい。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、PDPでは、隔壁95と隔壁95との間の空間容積が所定の範囲内においてより大きいほど、ガス放電特性が良好になる。また、隔壁95と隔壁95との間に蛍光体を設ける構造のPDPでは、隔壁95と隔壁95との間の壁面が広いほど、蛍光体の表面積及び総体積が増大して輝度が高まる。

【0009】これらのことから、隔壁95の間隔を狭めて高精細化を図る上で、隔壁29については、高さHと幅Wとの比であるアスペクト比（H/W）を大きくする必要がある。

【0010】しかし、従来のサンドブラストによる隔壁形成においては、隔壁材料層91の厚さ方向の切削速度が、切削マスク92の開口92aにおける中央部で最も大きく、端部に近いほど小さい。

【0011】その結果、例えば図5に示したように基板90が露出した時点で切削を終了すると、形成された隔壁95の側面95sは下端に近づくほど外側に拡がり、隔壁95の底面は上面より広い。つまり、隔壁95は、横断面形状が裾野の広がった山状であって、アスペクト比が小さい。

【0012】なお、アスペクト比を大きくするため、隔

壁材料層91の下層として耐切削材料層を設け、耐切削材料層が露出した後も切削を続けて隔壁29の裾野部分を除去することが考えられる。しかし、その場合には、耐切削材料層を設ける分だけ工程数が増えてしまう。加えて、裾野部分の切削レイトは極めて小さいので、切削時間(タクトタイム)が長くなり、切削マスクの破損や剥離の生じるおそれがある。また、基板自体を切削する場合、すなわち基板90の表層部を隔壁材料層91として用いる場合には、耐切削材料層を設けることができない。

【0013】本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、アスペクト比の大きい隔壁を容易に形成することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の隔壁形成方法は、図1及び図2に示すように、表示領域内の空間を仕切る隔壁を有した表示パネルの製造に際して、隔壁材料層上に切削マスクを設けた後、前記隔壁材料層の厚さ方向に対して噴射方向を傾けて、切削粒子を当該隔壁材料層に吹きつけることによって、当該隔壁材料層を部分的に切削して前記隔壁を形成する方法である。

【0015】請求項2の発明の隔壁形成方法は、表示領域内の空間を仕切る互いに平行な複数の隔壁を有した表示パネルの製造に際して、隔壁材料層上にストライプ状の開口を有した切削マスクを設けた後、前記隔壁材料層の厚さ方向に対して噴射方向を傾けて、切削粒子を当該隔壁材料層に吹きつけることによって、当該隔壁材料層を部分的に切削して前記隔壁を形成する方法である。

【0016】請求項3の発明の隔壁形成方法は、前記噴射方向を前記切削マスクの開口における前記隔壁の配列方向の一端側へ傾けて、前記切削粒子を前記隔壁材料層に吹きつける第1斜め切削処理と、前記噴射方向を前記開口における前記配列方向の他端側へ傾けて、前記切削粒子を前記隔壁材料層に吹きつける第2斜め切削処理とを行うことによって、前記隔壁材料層を部分的に切削して前記隔壁を形成する方法である。

【0017】請求項4の発明の隔壁形成方法は、前記第1斜め切削処理と前記第2斜め切削処理とを行う以前に、前記噴射方向を前記隔壁材料層の厚さ方向と一致させて、切削粒子を当該隔壁材料層に吹きつけることによって、当該隔壁材料層の不要部分の一部を切削する方法である。

【0018】請求項5の発明の隔壁形成方法は、前記切削粒子の噴射ノズルと前記隔壁材料層との間に、互いに平行な多数の透孔を有した噴流方向規制部材を配置する方法である。

【0019】

【作用】切削粒子の噴射方向を隔壁材料層の厚さ方向に対して傾けることにより、隔壁材料層の厚さ方向と一致させる場合と比べて、切削マスクの開口内の縁部にお

る切削速度が大きくなる。このことから、切削の進行方向を適切に設定することによって、底面の幅が小さくアスペクト比の大きい隔壁を効率的に形成することができる。

【0020】

【実施例】図1は本発明に係るPDP1の分解斜視図であり、1つの画素EGに対応する部分の基本的な構造を示している。

【0021】PDP1は、マトリクス表示の単位発光領域EUに一对の表示電極X、Yとアドレス電極Aとが対応する3電極構造の面放電型PDPであり、蛍光体の配置形態による分類の上で反射型と称されている。

【0022】面放電のための表示電極X、Yは、表示面H側のガラス基板11上に設けられ、AC駆動のための誘電体層17によって放電空間30に対して被覆されている。誘電体層17の表面には、保護膜として数千Å程度の厚さのMgO膜18が設けられている。

【0023】なお、表示電極X、Yは、放電空間30に対して表示面H側に配置されることから、面放電を広範囲とし且つ表示光の遮光を最小限とするため、ネサ膜などからなる幅の広い透明導電膜41とその導電性を補うための幅の狭い金属膜(バス電極)42とから構成されている。

【0024】一方、単位発光領域EUを選択的に発光させるためのアドレス電極Aは、背面側のガラス基板21上に、表示電極X、Yと直交するように一定ピッチで配列されている。

【0025】各アドレス電極Aの間には、200μm程度の高さを有したストライプ状の隔壁29が設けられ、これによって放電空間30がライン方向(表示電極X、Yの延長方向)に単位発光領域EU毎に区画され、且つ放電空間30の間隙寸法が規定されている。また、ガラス基板21には、アドレス電極Aの上面及び隔壁29の側面を含めて背面側の内面を被覆するように、R(赤)、G(緑)、B(青)の3原色の蛍光体28が設けられている。各色の蛍光体28は、面放電時に放電空間30内の放電ガスが放つ紫外線によって励起されて発光する。PDP1では、R、G、Bの組み合わせによるフルカラー表示が可能であり、その表示に際して隔壁29により領域EU間のクロストークが防止される。

【0026】以上の構成のPDP1は、ガラス基板11とガラス基板21とに別個に所定の構成要素を設けた後、ガラス基板11、21を対向配置して間隙の周囲を封止し、内部の排気と放電ガスの封入を行う一連の工程を経て完成される。

【0027】図2は隔壁形成の手順を示す図である。PDP1の背面側の製造に際しては、ガラス基板21の上に、低融点ガラスからなる200μm程度の厚さの隔壁材料層290を設ける。

【0028】続いて、隔壁材料層290の表面に、厚さ

が30~50 $\mu$ m程度のドライフィルム状のネガ型感光性レジストを、ラミネータを用いて80~100℃程度の温度で圧着する。そして、パターン露光及び現像処理を行って、等間隔に並ぶ帯状の開口61aを有したストライプパターンの切削マスク61を形成する〔図2(A)〕。隔壁材料層290を覆う部分は隔壁29に対応し、それらの幅w1は70~100 $\mu$ m程度である。また、開口61aの幅w2は150~200 $\mu$ m程度である。

【0029】次に、隔壁材料層290をサンドブラストによって部分的に除去する〔図2(B)〕。このとき、切削粒子の噴射方向Mを、隔壁材料層290の厚さ方向Mzに対して隔壁配列方向(開口61aの幅方向)Mxに傾ける。つまり、隔壁材料層290に対して真上からではなく斜め上方から切削粒子を吹きつける。

【0030】切削粒子として粒径が10~20 $\mu$ m程度のガラス粉末を用い、噴射媒体としてドライエア又は窒素ガスを用いる。噴射圧力は1.0~3kg/cm<sup>2</sup>程度とする。噴射ノズルとガラス基板21とを相対的に平行移動させることによって、表示面全体の切削を行う。

【0031】噴射方向Mを傾けることにより、傾けない場合と比べて開口61aの縁部における切削速度が大きくなる。したがって、噴射方向Mを開口61aの一端側(図の左側)へ所定角度 $\theta_1$ だけ傾けて切削粒子を左斜め上方から隔壁材料層290に吹きつける第1斜め切削処理と、噴射方向Mを開口61aの他端側(図の右側)へ所定角度 $\theta_2$ だけ傾けて切削粒子を右斜め上方から隔壁材料層290に吹きつける第2斜め切削処理とを、順に1回ずつ又は複数回ずつ行うことによって、底面の幅が小さくアスペクト比の大きい隔壁29を効率的に形成することができる。

【0032】また、第1斜め切削処理及び第2斜め切削処理では、開口61aの幅方向Mxにも切削が進み、切削マスク61の下方がえぐり取られる。その結果、形成された隔壁29の側面29aが高さ方向の中央部の窪んだ湾曲面となり、窪んだ分だけ放電空間30の容積が増大し、蛍光体28の表面積及び体積が拡大する。

【0033】図3は切削装置100の要部の構成を示す図である。切削装置100は、図3(A)のように、2つの噴射ノズル111、112を有している。一方の噴射ノズル111は上下方向Mzに対する噴射方向Mの傾斜角度が $\theta_1$ となるように支持アーム120に取り付けられており、他方の噴射ノズル112は上下方向Mzに対する噴射方向Mの傾斜角度が $\theta_2$ となるように支持アーム120に取り付けられている。また、これらの噴射ノズル111、112は、図3(B)のように、相対移動方向MVに一定距離Lだけ離れている。各噴射ノズル111、112の噴射口の直径は1cm程度である。

【0034】切削装置100による隔壁29の形成に際しては、各噴射ノズル111、112の先端と切削面と

の噴射方向Mの距離を適切に調整して支持アーム120を位置決めする。そして、両方の噴射ノズル111、112から切削粒子を噴射させながら、一定速度で支持アーム120を切削面に対して相対移動方向MVに平行移動させる。これにより、噴射ノズル111による第1斜め切削処理と、噴射ノズル112による第2斜め切削処理とが並行して行われる。

【0035】図4は他の切削装置200の要部の構成を示す図である。切削装置200は、図4(A)のように、4つの噴射ノズル111~114を有している。噴射ノズル111は上下方向Mzに対する噴射方向Mの傾斜角度が $\theta_1$ となるように支持アーム130に取り付けられており、噴射ノズル112は上下方向Mzに対する噴射方向Mの傾斜角度が $\theta_2$ となるように支持アーム130に取り付けられている。残りの2つの噴射ノズル113、114の噴射方向Mは上下方向Mzと一致している。これらの噴射ノズル111~114は、図4(B)の順序で相対移動方向MVに互いに隔てて配置されている。

【0036】切削装置200によれば、第1斜め切削処理及び第2斜め切削処理と並行して、噴射ノズル113、114によって真上から切削粒子を吹きつける通常の切削処理を行うことができ、より迅速に隔壁29を形成することができる。すなわち、ガラス基板21の任意の一箇所に注目すれば、噴射ノズル113による切削処理、噴射ノズル111による第1斜め切削処理、噴射ノズル112による第2斜め切削処理、及び噴射ノズル114による切削処理が、この順序で又は逆の順序で行われる。

【0037】上述の実施例によれば、アスペクト比の大きい隔壁29を容易に得ることができるので、隔壁29の配列ピッチを狭めて高精細化を図る場合において、放電に十分な放電空間30の確保が容易になる。また、放電空間30が広がる分だけ蛍光体28の絶対量を増大させることができるので、輝度の向上を図ることができる。

【0038】上述の実施例において、噴射方向Mの傾斜角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ は、隔壁29の高さ及び配列ピッチの仕様に応じて、各方向の切削速度を考慮して適宜選定すればよく、同一角度でもよいし、互いに異なる角度でもよい。また、切削の進行に合わせて傾斜角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ を変化させてもよい。切削粒子の材質、噴射圧力などの切削条件も、噴射ノズル111~114毎に最適化すればよい。

【0039】上述の実施例において、ガラス基板21の上にアドレス電極Aを設けた後に隔壁29を形成してもよいし、隔壁29を形成した後にアドレス電極Aを設けてもよい。アドレス電極Aを隔壁形成以前に設ける場合は、アドレス電極Aの上に耐切削層を設けた後に隔壁材料層290を設ければ、アドレス電極Aの損傷を確実に

防止することができる。

【0040】上述の実施例において、各噴射ノズル111～114と隔壁材料層290との間に、互いに平行な多数の透孔を有した噴流方向規制部材を設け、それによって切削粒子の噴流の方向を均一化するようにしてもよい。

【0041】上述の実施例においては、ガラス基板21の上に隔壁材料層290を設けて隔壁29を形成する例を示したが、ガラス基板21を直接に切削して隔壁29を形成してもよい。その場合には、ガラス基板21の表層部が隔壁材料層290となる。なお、本発明は、PD

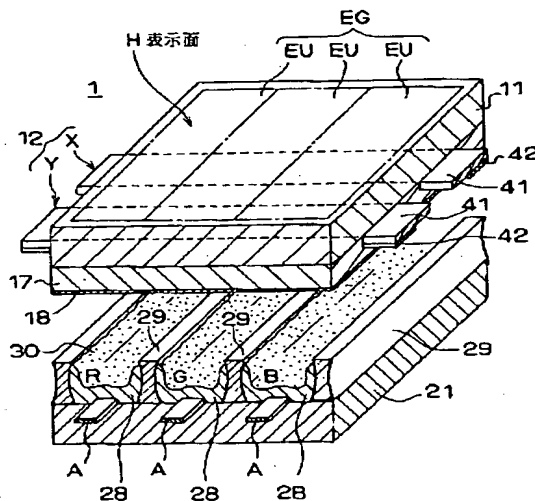
【0042】

【発明の効果】請求項1乃至請求項5の発明によれば、アスペクト比の大きい隔壁を容易に形成することができる。

【0043】請求項4の発明によれば、隔壁の幅方向の

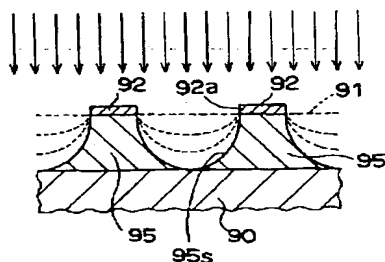
【図1】

本発明に係るPDPの分解斜視図



【図5】

従来の隔壁形成方法を示す図



過剰の切削を防ぐことができ、機械的に強固で且つアスペクト比の大きい隔壁を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るPDPの分解斜視図である。

【図2】隔壁形成の手順を示す図である。

【図3】切削装置の要部の構成を示す図である。

【図4】他の切削装置の要部の構成を示す図である。

【図5】従来の隔壁形成方法を示す図である。

【符号の説明】

1 PDP (表示パネル)

29 隔壁

30 放電空間 (表示領域内の空間)

290 隔壁材料層

61 切削マスク

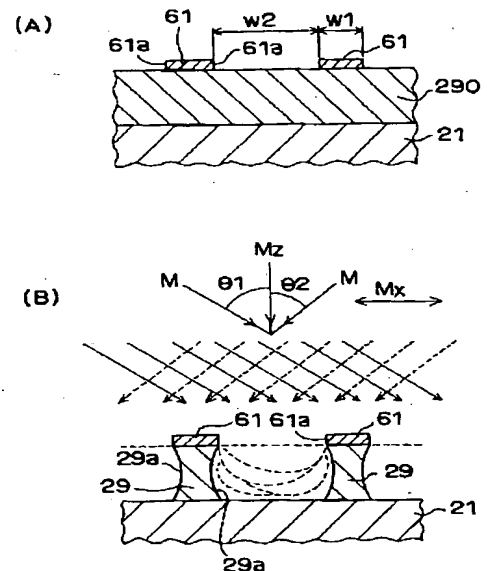
61a 開口

M 噴射方向

Mz 厚さ方向

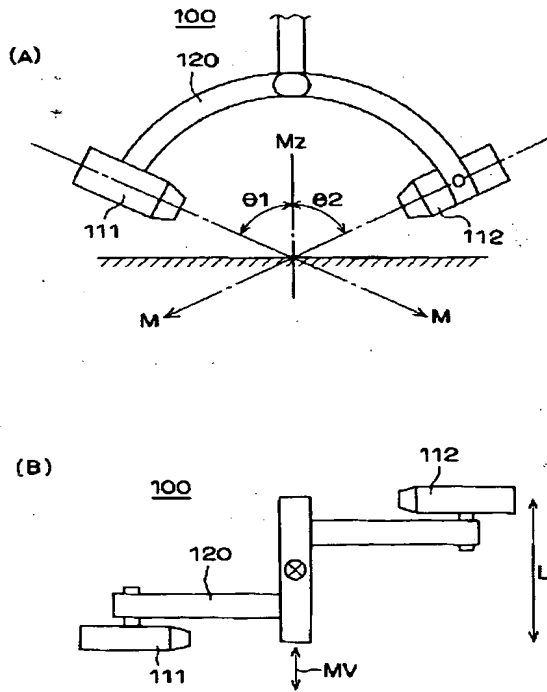
【図2】

隔壁形成の手順を示す図



【図3】

初開装置の要部の構成を示す図



【図4】

他の初開装置の要部の構成を示す図

